

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

ТРЕТ КОНГРЕС

на

Геолозите на Република Македонија

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

-КНИГА 2-



Уредници:

Лепиткова, С. & Боев, Б.

Струга, 2016

*Посебно издание на
Geologica Macedonica, № 4*

МАКЕДОНСКО ГЕОЛОШКО ДРУШТВО

ТРЕТ КОНГРЕС
на
Геолозите на Република Македонија

ЗБОРНИК НА ТРУДОВИ

-КНИГА 2-

Уредници:
Лепиткова, С. & Боев, Б.

Струга, 2016

Издавач: Македонско геолошко друштво

Главни и одговорни уредници: Проф. д-р Соња Лепиткова и
Проф. д-р Блажо Боев

Уреднички одбор: Проф. д-р Тодор Серафимовски (Р.Македонија), Проф. д-р Блажо Боев (Р.Македонија), Acad. Prof. Vladimir Bermanec PhD (Croatia), Акад. проф д-р Владица Цветковиќ (Србија), Acad. prof. Ivan Zagorchev PhD (Bulgaria), Prof. Tadej Dolenec PhD (Slovenia), Prof. David Alderton PhD (Great Britain), Prof. Wolfgang Todt PhD (Germany), Акад. проф. д-р Николај С. Бортников (Русија), Prof. Clark Burchfield PhD (USA), Prof. Thierry Auge PhD (France), Проф. д-р Тодор Делипетров (Р.Македонија), Проф. д-р Милорад Јовановски (Р.Македонија), Проф. д-р Споменко Михајловиќ (Србија), Проф. д-р Драган Миловановиќ (Србија), Проф. д-р Дејан Прелевиќ (Germany), Prof. Albrecht von Quadt (Switzerland) PhD.

Технички уредник: Доц. д-р Игор Пешевски

Печати: Печатница "2-ри Август С" -Штип

Тираж: 300 примероци

Организационен одбор на Третиот Конгрес на Геолозите на Република Македонија

Претседател: Проф. д-р Соња Лепиткова
Секретар: д-р Златко Илијовски

Технички секретар: Доц. д-р Игор Пешевски

Членови: Проф. д-р Блажо Боев
Проф. д-р Тодор Серафимовски
Проф. д-р Милорад Јовановски
Проф. д-р Орце Спасовски
Проф. д-р Војо Мирчовски
д-р Коста Јованов
м-р Флорент Чиче
Кирил Филев

Финансиска поддршка:

ДПТУ „Бучим“ ДОО-Радовиш
АДОРА ИНЖЕНЕРИНГ ДООЕЛ – Скопје
Рудник “САСА” ДООЕЛ – Македонска Каменица
Градежен Институт „Македонија“ АД – Скопје
ГЕИНГ Кребс унд Кифер Интернешнл и др. ДОО – Скопје
„Мермерен комбинат“ АД – Прилеп
Простор ДОО – Куманово
„Геохидроконсалтинг“ ДООЕЛ – Скопје
„Геохидроинженеринг“ ДООЕЛ – Скопје
Хидроинженеринг ДООЕЛ– Битола
Градежен факултет – Скопје, Катедра за геотехника
„ГЕОМАП“ ДОО – Скопје
БУЛМАК ГРУП ДООЕЛ – Скопје
ЕУРОМАКС РЕСОУРЦЕС ДОО – Скопје
САРДИЧ МЦ ДООЕЛ – Скопје
МАРКОВСКИ КОМПАНИ БОРЧЕ ДООЕЛ – Битола
DIWI Македонија ДООЕЛ – Скопје
ВАРДАРГРАДБА ДОО – Скопје

ПРЕДГОВОР

Геологијата како природна фундаментална наука има незаменливо значење за општеството и е оној камен темелник на кој се засновани голем број гранки од инженерството и индустријата.

Нејзиното значењето кај нас е многу јасно препознаено уште во далечната 1944 година, кога со одлука на Президиумот на АСНОМ е формиран Геолошкиот институт на НРМ, прва македонска геолошка институција.

Денес Македонското геолошко друштво како еден од главните промотори на геолошката наука во нашата земја, е пред нов предизвик, организирањето на Третиот Конгрес на геолозите на Република Македонија.

Организациониот и Научниот одбор на Третиот Конгрес, имајќи ја предвид долгата традиција на геолошката наука, но истовремено согледувајќи го актуелниот момент, одлучија носечките теми на Конгресот да бидат поврзани со:

- Геологијата и општеството,
- Фундаменталната геологија и
- Геологијата и економијата.

За овие теми во овој Зборник се публикувани вкупно 105 оригинални научни трудови, кои се подготвени од преку 350 автори и коавтори од поголем број на земји. Низ трудовите се елаборирани резултати од вредни и долготрајни истражувања на нашите и странските инженери и научни работници.

Од пристигнатите трудови може да се забележи поврзаноста на традиционалните истражни методи и примената на нови современи технологии и алатки при геолошките проучувања, вклучувајќи најсовремени теренски и лабораториски инструментални методи, системи за обработка, чување на податоци и следење на параметрите на животната средина. Се надеваме, дека прикажани ставови, размислувања и резултати ќе ги зацврстат досегашните знаења, и ќе се поттикнат идеи за значајни нови истражувања.

Затоа, Организациониот одбор искрено им се заблагодарува на сите автори, учесници и помагачи на Конгресот, кои сите заедно со пожртвуваноста овозможиле овој Зборник да биде нешто со кое сите ќе се гордееме.

PREFACE

Geology as a natural and fundamental science is of great importance for the society and it is the foundation of many engineering and industry branches.

Its' importance in our country was clearly recognized in 1994, when the presidium of ASNOM reached a decision to establish a Geological institute of NRM, the first Macedonian geological institution.

Nowadays, the Macedonian geological society as one of the main promoters of the geological science in our country, has accepted a new challenge, the organization of the Third Congress of Geologists of Republic of Macedonia.

The Organizing and scientific committees of the Third congress, given the long tradition of the geological science, at the same time looking at its' current state, has decided that the main topics of the Congress are related to:

- Geology and society
- Fundamental geology and
- Geology and economy

There is a total of 105 original scientific papers published in these Proceedings, prepared by over 350 authors and coauthors from number of countries for these proceedings. Results from valuable and long investigations of our and the foreign engineers and scientific workers have been elaborated through the papers.

From the papers, it could be noted that there is a strong connection between the traditional investigation methods and the new contemporary technologies and tools in geological explorations, including the latest field and laboratory instrumental methods, systems for processing and data storage, and monitoring environmental parameters. We hope that, the presented views, considerations and results will strengthen the existing knowledge, and will encourage ideas for new significant research.

Therefore, the Organizing Committee would like to sincerely thank all the authors, participants and supporters of the Congress, who along with their devotion helped making us all proud of this Proceedings book.

**Претседател
на Организационен
Одбор**

**President
of Organizing
Committee**

Проф. д-р Соња Лепиткова

КНИГА 1

СОДРЖИНА

CONTENTS

1. Геологијата и Општеството

КЛИМАТСКИТЕ ПРОМЕНИ И ДОКАЗИТЕ ВО ГЕОЛОШКИТЕ ЗАПИСИ НА ПРИМЕРИТЕ НА НАЈГОЛЕМИТЕ МАСОВНИ УНИШТУВАЊА НА ВРСТИТЕ (Р-Т ГРАНИЦА, К-Т ГРАНИЦА) <i>Блажо Боев</i>	.....	1
ГЕОЛОШКИ ЗАВОД НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Костадин Јованов</i>	.....	17
СОСТОЈБА И НАТАМОШЕН РАЗВОЈ НА ОСНОВНИТЕ ГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Новица Столиќ</i>	.....	23
РЕАЛИЗАЦИЈА НА ГЕОПРОСТОРНИ МРЕЖНИ УСЛУГИ ВО РАМКИТЕ НА ГЕОИНФОРМАЦИОНИОТ СИСТЕМ НА ГЕОЛОШКИОТ ЗАВОД НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Лука Јовичиќ</i>	.....	33
THE METHODOLOGY AND CONCEPTION OF DEVELOPING GEOLOGICAL MAP (GK-50) OF REPUBLIC SERBIA AND SYNTHESIS OF GEOLOGICAL FORMATIONS AFTER FINISHED SHEETS <i>Rodoljub Gajić, Divna Jovanović, Dejan Barjaktarović, Petar Stejić, Mihailo Pandurov</i>	.....	43
ПОДЕЛБА И НОМЕНКЛАТУРА НА ОСНОВНИТЕ ГЕОЛОШКИ КАРТИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Новица Столиќ</i>	.....	47
ТРАНСФОРМАЦИЈА НА ОДНОСОТ ПОМЕЃУ ГЕОИНЖЕНЕРИТЕ И ДОНОСИТЕЛИТЕ НА ОДЛУКИ ПРИ УРБАНОТО ПЛАНИРАЊЕ (COST ACTION TU1206 SUB-URBAN) <i>Игор Пешевски, Diarmad Campbell, Милорад Јовановски</i>	.....	55
INTERPRETING GROUNDWATER CHARACTER FROM FLOOD PULSES AND ARTIFICIAL TRACER TEST-A CASE STUDY OF THE SLATINSKI IZVOR SPRING (REPUBLIC OF MACEDONIA) <i>Biljana Gičevski, Metka Petrič, Janja Kogovšek</i>	.....	67

CROSS-CORRELATION ANALYSES OF KARST SPRING DISCHARGES	
<i>Marina Čokorilo Ilić, Vesna Ristić Vakanjac, Saša Milanović, Ljiljana Vasić, Kostadin Jovanov, Radisav Golubović</i>	77
AUTOCORRELATION ANALYSES OF KARST SPRING DISCHARGE REGIMES	
<i>Vesna Ristić Vakanjac, Saša Milanović, Marina Čokorilo Ilić, Kostadin Jovanov, Ljiljana Vasić</i>	85
ИЗРАБОТКА НА АЖУРИРАНА ХИДРОГЕОЛОШКА КАРТА НА МАКЕДОНИЈА 1 : 300 000	
<i>Златко Илијовски</i>	93
DETERMINATION OF SUBSURFACE THERMAL PROPERTIES FOR HEAT PUMP UTILIZATION IN CROATIA	
<i>Staša Borović, Kosta Urumović, Josip Terzić</i>	105
ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖНИ РАБОТИ НА ПОДЗЕМНА ВОДА И ИЗВЕДБА НА БУНАРСКИ СИСТЕМ ЗА ПОТРЕБИ НА СИСТЕМОТ ЗА КЛИМАТИЗАЦИЈА НА ОБЈЕКТОТ „НОВА БОЛНИЦА ФИЛИП ВТОРИ“ – СКОПЈЕ	
<i>Стојан Михаиловски, Златко Илијовски</i>	111
ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ И ПРОГНОЗА НА ПРИЛИВ НА ВОДИ ВО РУДНИК ЗА ЈАГЛЕН „СУВОДОЛ“-БИТОЛА	
<i>Костадин Јованов, Весна Ристик Вакањац</i>	121
ЗАШТИТА НА РУДНИКОТ ЗА ПОВРШИНСКА ЕКСПЛОАТАЦИЈА „БРОД - ГНЕОТИНО“ ОД ПОДЗЕМНИ ВОДИ	
<i>Розета Јанкова, Сандо Донеv, Александар Мурџовски</i>	127
ХИДРОГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ПОЛИМЕТАЛИЧНОТО НАОЃАЛИШТЕ ЛУКЕ - КРИВА ПАЛАНКА	
<i>Ласте Ивановски, Војо Мирчовски, Ѓорѓи Димов, Виолета Стефанова, Силвана Пешовска</i>	135
ИСТРАЖУВАЊА НА ПЕТРОТЕРМАЛНА ЕНЕРГИЈА НА ЛОКАЛИТЕТОТ КРАТОВСКО ЗЛЕТОВСКА ОБЛАСТ	
<i>Силвана Пешовска, Новица Столик, Димитар Петров, Маринко Ефтимов</i>	145
СЛЕДЕЊЕ НА КВАЛИТЕТОТ НА ПОВРШИНСКИТЕ ВОДИ ВО ОКОЛИНАТА НА ИДНИОТ РУДНИК „ИЛОВИЦА-ШТУКА“	
<i>Драги Пелтечки, Вера Ѓоргиева, Теодора Стојанова, Љубица Панова</i>	155

ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ОБЕЗБЕДУВАЊЕ НА ПОТРЕБНИТЕ КОЛИЧИНИ НА ПОДЗЕМНА ВОДА ЗА ВОДОСНАБДУВАЊЕ НА СЕЛЮ ОРЕЛ, ОПШТИНА СВЕТИ НИКОЛЕ <i>Орце Спасовски, Даниел Спасовски</i>	163
SAMPLING AND CHARACTERIZATION OF RIVERINE SUSPENDED PARTICULATE MATERIAL (SPM): THE SAVA RIVER (CROATIA) <i>Neda Vdović, Mavro Lučić, Niko Bačić, Nevenka Mikac</i>	169
BIOACCESSIBILITY AND BIOAVAILABILITY OF POTENTIALLY TOXIC ELEMENTS IN HEALING MUD <i>Hana Fajković, Esad Prohić, Ivan Nemet, Sanda Rončević, Dražen Kurtanjek, Ana Rosandić</i>	171
МОНИТОРИНГ НА ПОДЗЕМНИТЕ ВОДНИ ТЕЛА ВО РЕЧНИОТ СЛИВ НА РЕКА БРЕГАЛНИЦА <i>Розета Јанкова, Сандо Донеv</i>	173
ХИДРОГЕОЛОШКИ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ОБЕЗБЕДУВАЊЕ НА ПОДЗЕМНА ВОДА ЗА ПОТРЕБИТЕ НА „СКИ ЦЕНТАР ВОДНО“ <i>Никола Димов, Марко Марков, Владимир Костовски</i>	183
LEVEL CHANGE IN VRGORAC LAKE - RESULT OF NEOTECTONIC SUBSIDENCE AND INTENSIVE SEDIMENT EROSION <i>Hrvoje Posilović, Lidija Galović</i>	189
VERIFICATION OF CATCHMENT SIZE USING THE WATER BALANCE EQUATION <i>Vesna Ristić Vakanjac, Veljko Marinović, Zoran Nikić, Dušan Polomčić, Marina Čokorilo Ilić, Dragoljub Bajić</i>	191
FROM LANDSLIDE INVENTORY TO LANDSLIDE RISK ASSESSMENT: METHODOLOGY, CURRENT PRACTICE AND CHALLENGES <i>Miloš Marjanović, Uroš Đurić</i>	199
ВЛИЈАНИЕТО НА СВЛЕЧИШТАТА ВО ПК “СУВОДОЛ”- МИКРОЛОКАЦИЈА 7 НА КВАЛИТАТИВНИТЕ ПАРАМЕТРИ НА ПРЕОСТАНАТИОТ ЈАГЛЕН ВО ИСТОИМЕНАТА МИКРОЛОКАЦИЈА <i>Љупчо Петрески, Анита Мартиновиќ, Елизабета Митревска</i>	209
DATA ABOUT LANDSLIDES: ACQUISITION, EDITING, USABILITY AT GEOLOGICAL SURVEY OF SLOVENIA <i>Špela Kumelj</i>	217

THE PREVENTIVE AND URGENT ACTIVITIES TO AVOID LANDSLIDE CONSEQUENCES - CASE STUDY OF VOGOSCA MUNICIPALITY DURING THE PERIOD OF FLOODS IN BOSNIA AND HERZEGOVINA IN MAY 2014- <i>Toni Nikolić, Jasminka Nikolić</i>	223
ENGINEERING GEOLOGICAL MODEL OF LANDSLIDE DRAGODAN <i>Željko Miklin, Kosta Urumović, Josip Terzić, Josip Halamić, Tomislav Novosel</i>	229
REMEDIATION OF SMALL LANDSLIDES AS EMERGENCY MEASURES FOR THE PRESERVATION OF STABILITY OF THE TERRAIN <i>Nedjo Djuric, Dijana Djuric</i>	237
POTOŠKA PLANINA LANDSLIDE (NW SLOVENIA) <i>Tina Peternel, Marko Komac</i>	243
САНАЦИЈА НА ОДРОНЕТ ДЕЛ ОД ТУНЕЛ „ПРЕСЕКА“ НА СТАЦ. КМ 20+250, ДЕЛ ОД АВТОПАТ КИЧЕВО- ОХРИД <i>Моце Милановски, Стојанче Николов, Антонио Костов, Бојан Јаневски</i>	249
ОСИГУРУВАЊЕ НА НЕСТАБИЛЕН БЛОК НАД ЗАТВАРАЧНИЦА НА ХЕЦ „СВЕТА ПЕТКА“ <i>Моце Милановски, Бојан Јаневски, Ацо Велевски</i>	259
ЗНАЧЕЊЕ НА ИНЖЕНЕРСКОГЕОЛОШКИТЕ КАРАКТЕРИСТИКИ И ГЕОТЕХНИЧКИ УСЛОВИ ЗА ИЗВЕДБА НА КОСИНИ <i>Орце Петковски, Ванчо Ангелов, Ласте Ивановски</i>	265
ИНЖЕНЕРСКО-ГЕОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ТЕРЕНОТ НА ВОДОЗАФАТОТ ЗА ИЗГРАДБА НА МАЛАХИДРОЕЛЕКТРИЧНА ЦЕНТРАЛА НА КЛЕПАЛСКА РЕКА – БЕРОВО <i>Соња Паунова, Војо Мирчовски, Ѓорѓи Димов</i>	273
ФИЗИЧКО - МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ КАЈ ПОЗНАЧАЈНИ НАОЃАЛИШТА НА ГРАДЕЖНО - ТЕХНИЧКИ КАМЕН ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Љупче Ефнушев, Зоран Панов, Ѓорѓи Димов</i>	283
СТЕРЕОГРАФСКА АНАЛИЗА НА ПЛАНАРНИТЕ И РУПТУРНИТЕ СТРУКТУРИ НА ИСТОЧНОТО КРИЛО НА БРЖДАНСКАТА АНТИКЛИНАЛА ВРЗ ОСНОВА НА ГЕОТЕХНИЧКИТЕ ИСТРАЖУВАЊА ЗА ЖЕЛЕЗНИЧКА ПРУГА, КОРИДОР VIII, ДЕЛНИЦА КИЧЕВО – ЛИН (Р. АЛБАНИЈА) <i>Игор Митев, Александар Мурџовски, Сашо Георгиевски</i>	289

2. Фундаментална Геологија

GEOCHRONOLOGICAL DATA FROM SOME CAVES IN MACEDONIA AND THEIR CONTRIBUTION TO THE UNDERSTANDING OF THE REGIONAL GEOLOGICAL EVOLUTION <i>Marjan Temovski</i>	297
ОДРЕДУВАЊЕ НА АПСОЛУТНАТА СТАРОСТ НА МАГМАТСКИТЕ КАРПИ ОД ОГРАЖДЕНСКИОТ МАСИВ <i>Емил Петрушев, Новица Столик</i>	307
LITHO-, BIO- AND CHEMOSTRATIGRAPHIC METHODS IN STRATIGRAPHY: SOME EXAMPLES FROM THE DINARIDES (CROATIA AND SLOVENIA) <i>Dunja Aljinović, Tea Kolar-Jurkovšek, Bogdan Jurkovšek, Duje Smirčić</i>	313
POSTOROGENIC INTERPLAY OF TECTONIC AND MAGMATIC PROCESSES WITHIN THE INTERNAL DINARIDES <i>Ana Mladenović, Vladica Cvetković, Branislav Trivić</i>	317
CHARACTERISTICS OF MIDDLE TRIASSIC VOLCANICLASTIC DEPOSITS IN THE EXTERNAL DINARIDES (CROATIA AND BOSNIA AND HERZEGOVINA) <i>Duje Smirčić, Dunja Aljinović, Vesnica Garašić, Tea Kolar- Jurkovšek, Uroš Barudžija, Hazim Hrvatović, Bogdan Jurkovšek</i>	319
VOLCANOLOGY OF KOZUF MOUNTAIN IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Blazo Boev, Ivan Boev, Sonja Lepitkova</i>	323
SEDIMENTOLOGY AND BIOSTRATIGRAPHY OF THE CAMPANIAN-MAASTRICHTIAN CALCICLASTIC TURBIDITIES FROM THE LJIG AREA (CENTRAL PART OF THE VARDAR ZONE) <i>Violeta Gajić, Milena Dunčić, Nebojša Vasić, Vladislav Gajić</i>	335
RECONSTRUCTION OF PALAEOENVIRONMENT DURING QUATERNARY SEDIMENTATION IN THE VRGORAČKO POLJE <i>Lidija Galović, Hrvoje Posilović, Petar Stejić, Mihajlo Pandurov, Rodoljub Gajić</i>	339
A MONOSPECIFIC ASSEMBLAGE OF A NEW GIANT RHYNCHONELLIDE BRACHIOPOD FROM THE MIDDLE JURASSIC OF EASTERN SERBIA <i>Barbara V. Radulović, Michael R. Sandy, Wagih Ayoub-Hannaa, Peter Schaaf, Vladan J. Radulović</i>	343

PALEOECOLOGICAL CHARACTER OF ASIAN CLAMS IN ESTIMATES OF THE ANTHROPOGENOUS EFFECT ON RECENT ECOSYSTEMS <i>Barbara Radulović, Draženko Nenadić, Slobodan Knežević, Momir Paunović, Katarina Bogićević</i>	.....	347
SQUAMATE REMAINS FROM THE EARLY AND MIDDLE PLEISTOCENE SREM SERIES IN THE MUTALJ QUARRY (BEOČIN, NORTHERN SERBIA) <i>Dragana Đurić, Katarina Bogićević, Draženko Nenadić</i>	.....	351
SMALL MAMMALS FROM THE VELIKA AND MALA BALANICA CAVES (NIŠ, SOUTHERN SERBIA) <i>Katarina Bogićević, Draženko Nenadić, Dušan Mihailović</i>	.....	357
ФОРАМИНИФЕРНА ФАУНА ОД ПАЛЕОГЕНИТЕ СЕДИМЕНТИ НА ТЕРИТОРИЈАТА НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Виолета Стојанова, Гоше Петров, Крсто Блажев</i>	.....	361

КНИГА 2

СОДРЖИНА

CONTENTS

2. Фундаментална Геологија

PETROLOGICAL CHARACTERISTICS OF CLASTIC SEDIMENTARY ROCKS IN SV. BARBARA MINE IN RUDE NEAR SAMOBOR, SAMOBORSKA GORA MT. <i>Šime Bilić, Vesnica Garašić</i>	369
PETROLOGY OF GNEISSES FROM THE VRŠAC MOUNTAINS <i>Dragan Milovanović, Danica Srećković-Batočanin, Emin Memović</i>	371
МИНЕРАЛОШКО – ПЕТРОГРАФСКИ И ХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ГРАНИТОИДНИТЕ КАРПИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ПЕШТАНИ, ЗАПАДНА МАКЕДОНИЈА <i>Сашо Стојков, Даниел Спасовски, Орце Спасовски</i>	373
МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОГРАФСКИ И ГЕОХЕМИСКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА СКАРНОВИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ИБЕРЛИ <i>Кука Шпритова</i>	379
GARNET-ANDALUSITE/SILLIMANITE-BIOTITE XENOLITHS FROM THE DACITE OF SLAVKOVICA (LJIG, SW SERBIA) <i>Nada Vasković, Danica Srećković – Batočanin, Suzana Erić, Vesna Matović</i>	389
BLADED QUARTZ TEXTURE AND ITS RELATIONSHIP TO ELECTRUM MINERALIZATION IN THE EOCENE, LOW-SULFIDATION KUKLITSA GOLD DEPOSIT, SE BULGARIA PRELIMINARY DATA <i>Irina Marinova, Elena Tacheva</i>	393
ASSOCIATION OF OXIDE MINERALS – CONCENTRATORS OF CHALCOPHILE ELEMENTS (Pb, Zn, Sb) FROM THE “MIXED SERIES” NEAR NEŽILOVO VILLAGE, MACEDONIA <i>Simeon Jancev, Nikita V. Chukanov, Vera N. Ermolaeva</i>	401
LORANDITE AND ORPIMENTE FROM EDIT-25 NORTH PART OF ALSHAR DEPOSIT <i>Ivan Boev, Blazo Boev</i>	405
NEW INVESTIGATIONS ON DUNJE PEGMATITE, MACEDONIA I: THE CONTRIBUTION TO THE KNOWLEDGE ABOUT ALKALI FELDSPARS AND ITS MINERAL PARAGENESIS <i>Vladimir Zebec, Snježana Mikulčić Pavlaković, Marin Šoufek, Blažo Boev, Ivan Boev, Vladimir Bermanec</i>	413

NEW INVESTIGATIONS ON DUNJE PEGMATITE, MACEDONIA II: RELATION TO HOST METAMORPHIC ROCKS AND ADJACENT GRANITE INTRUSIONS	
<i>Nenad Tomašić, Andrea Čobić, Blažo Boev, Ivan Boev, Vladimir Bermanec</i>	417
MOISSANITE METEORITE IN TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA	
<i>Blazo Boev, Velo Markovski, Ivan Boev</i>	421
МИНЕРАЛОШКО-ПЕТРОЛОШКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МИКАШИСТИТЕ ОД ОКОЛИНАТА НА С.БОНЧЕ, ПРИЛЕП	
<i>Филип Јованоски, Тена Шијакова-Иванова, Блажо Боев, Виолета Стефанова</i>	425
ИДЕНТИФИКАЦИЈА НА МИНЕРАЛИТЕ ОД НАОЃАЛИШТЕТО ЗА ОЛОВО И ЦИНК "ЗЛЕТОВО" СО ПРИМЕНА НА РЕНДГЕНСКО ДИФРАКЦИОНА МЕТОДА	
<i>Елена Наунова, Тена Шијакова-Иванова, Блажо Боев</i>	431
GEOCHEMICAL FEATURES OF SILURIAN - DEVONIAN SECTION OF PELAGONIANE ZONE IN ALBANIA	
<i>Irakli Prifti, Ilir Alliu, Agim Ymeri</i>	437
GEOMICROBIOLOGICAL OBSERVATION IN MAJDANSKA REKA, ALLCHAR, MACEDONIA	
<i>Vladimir Bermanec, Jasna Hrenović, Željka Fiket, Ladislav Palinkaš, Ivan Boev, Blažo Boev</i>	447
RADIONUCLIDES IN SOIL, MOSSES, AND MUSHROOM OF THE PRAŠNIK RAINFOREST (CROATIA)	
<i>Gordana Mednuić, Gordana Marović, Jasminka Senčar</i>	451
SCANNING ELECTRON MICROSCOPY STUDIES OF PARTICLES (PM-10) FROM THE TOWN OF KAVADARCI AND VILAGE VOZARCI, REPUBLIC OF MACEDONIA	
<i>Ivan Boev, Sonja Lepitkova, Blazo Boev</i>	453
КВАЛИТЕТ НА АМБИЕНТАЛЕН ВОЗДУХ- СУСПЕНДИРАНИ ЧЕСТИЧКИ (ПМ-10) ВО ОБЛАСТА ТИКВЕШ	
<i>Иван Боев, Дејан Миравовски, Марија Хаџи Николова, Блажо Боев</i>	459
GEO THERMOBAROMETRIC INVESTIGATIONS OF HERCYNIAN GRANITOIDS OF EAST SERBIA	
<i>Dragana Bosić, Suzana Erić, Kristina Šarić, Bojan Kostić, Vladica Cvetković, Dragan Jovanović</i>	467

MIGRATION OF MICROELEMENTS B, NI, MO, AS, V IN COAL FORMATION SIBOVČ FIELD OF KOSOVO BASIN <i>Agim Ymeri, Çerçiz Durmishi, Irakli Prifti, Adil Januzi</i>	469
СЕИЗМОТЕКТОНСКИ ЗОНИ И СЕИЗМИЧКИ ХАЗАРД ВО РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Никола Думурианов, Зоран Милутиновиќ, Радмила Шалиќ</i>	477
MAP OF THE MOHO DISCONTINUITY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Todor Delipetrov, Krsto Blazev, Blagica Doneva, Risto Popovski</i>	493
ТЕКТОНСКА РЕОНИЗАЦИЈА И СЕИЗМИЧНОСТ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Благица Донева, Тодор Делипетров, Ѓорѓи Димов, Зоран Панов, Радмила К. Стефановска</i>	497
ПРОЕКТ ЗА ИЗРАБОТКА НА ДИГИТАЛНИ ГЕОФИЗИЧКИ КАРТИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА ВО ГИС ТЕХНОЛОГИЈА СО ТОЛКУВАЧИ <i>Новица Столиќ, Ивица Андов</i>	503
НОВИ СОЗНАНИЈА ЗА ГЕОМАГНЕТНОТО ПОЛЕ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Марјан Делипетрев, Владимир Маневски, Крсто Блажев</i>	513
МЕТОД НА КОМБИНАЦИЈА НА ГЕО – ЕЛЕКТРИЧНО СОНДИРАЊЕ И КАРТИРАЊЕ <i>Владимир Маневски, Марјан Делипетрев, Ивица Коцев, Благој Делипетрев</i>	521
KOENIGSBERGER RATIO AND TOTAL MAGNETIC FIELD ANOMALY REDUCTION TO THE POLE FOR THE AREA OF MACEDONIA <i>Vesna Cvetkov, Dragana Đurić, Vesna Lesić, Miroslav Starčević, Mirko Petković, Snežana Petrović</i>	529
2D GEOPHYSICAL MODELS OF DEMIR KAPIJA ORPHIOLITE COMPLEX <i>Dragana Đurić, Vesna Cvetkov, Ivana Vasiljević, Spomenko Mihajlović, Vladica Cvetković</i>	535
ГРАВИМЕТРИСКИ МРЕЖИ НА РЕПУБЛИКА МАКЕДОНИЈА <i>Новица Столиќ, Мирослав Старчевић, Сашио Димески</i>	539
COMPARING GEOMAGNETIC FIELD DAILY ANOMALIES AND GEOSPATIAL SEISMICITY AND ATMOSPHERE DATA IN BALKAN COUNTRIES DURING THE BLACKSEAHAZNET PROJECT <i>Milena Cukavac, Strachimir Cht. Mavrodiev, Lazo Pekevski, Spomenko J. Mihajlovic</i>	547

APPLICATION OF IP/RESISTIVITY “REAL SECTION” TECHNIQUE IN SEARCH FOR SULPHIDE MINERALIZATION IN SERBO – MACEDONIAN MASSIF, KOSOVO <i>Përparim Alikaj, Altin Karriqi, Erjon Çollaku</i>	553
ORE MINERALIZATION AT STUDIED GEOMAGNETIC ANOMALIES ON MT. GOLIIJA <i>Jovan Kovačević, Boris Vakanjac, Nikolić Dušan, Mihajlo Pandurov</i>	559
РЕГИСТРАЦИЈА НА ШУМАНОВ РЕЗОНАНС (ПЛ. ПЛАЧКОВИЦА) <i>Лазо Пекевски, Ристо Поповски, Зоран Панов, Страшимир Маџродиев</i>	569

3. Геологија и Економија

STRUCTURAL-METALLOGENIC MAP OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA: PRINCIPLES AND CRITERIA <i>Todor Serafimovski, Alexandr Volkov, Goran Tasev</i>	573
THE AU/AG RATIO IN EPITHERMAL DEPOSITS <i>Alexander Volkov, Irina Chizhova, Anatoly Sidorov</i>	581
NEW DATA ON THE CENOZOIC VOLCANISM AND ORE MINERALIZATIONS IN THE PETROSHNITSA RIVER VALLEY, NW PART OF THE KRATOVO- ZLETOVO VOLCANIC AREA, REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Slavcho Ivanov Mankov, Manol Stoyanov Antonov, Dmytro Rostislavovich Siroshstan, Valentin Yordanov Grozdev</i>	589
CHARACTERISTICS OF CHROMITE MINERALIZATION ON MT. JELICA <i>Predrag Mijatović, Boris Vakanjac, Dragan Jovanović, Božidar Luković</i>	597
3D MODELING OF SOME COPPER DEPOSITS IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Todor Serafimovski, Christos Christidis, Dalibor Serafimovski, Goran Tasev, Mitko Ligoovski, Igor Ivanovski, Lazar Gjorgjiev</i>	605
THE VRSHNIK ORE BODY A POSSITIVE EXAMPLE FOR EXPLORATION, EXPLOITATION AND FILLING IN THE BUCHIM COPPER MINE, EASTERN MACEDONIA <i>Kiril Filev, Todor Serafimovski, Lazar Gjorgjiev, Goran Tasev, Mite Mitev, Metodi Stojanov</i>	613
THE OCCURRENCE OF IRON MINERALIZATION IN VICINITY OF OSTENJAK (ARANDELOVAC), SERBIA <i>Nemanja Pantelić, Bojan Kostić, Predrag Vulić</i>	619

OVERVIEW OF THE NATURAL PARAMETERS FROM THE GEOLOGICAL-ECONOMICAL EVALUATION OF THE BOROV DOL ORE DEPOSIT, REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Lazar Gjorgjiev, Todor Serafimovski, Kiril Filev, Goran Tasev</i>	621
COPPER ORECLASTS OF OLISTOSTROME ORIGIN AT BOR, SERBIA <i>Ivan Antonijević</i>	629
РЕЗУЛТАТИ ОД ПРЕЛИМИНАРНИТЕ ПРОСПЕКЦИСКИ ИСПИТУВАЊА НА ЗЛАТО ВО АЛУВИОНОТ НА ПЕКЉАНСКА РЕКА, ВИНИЦА <i>Виолета Стефанова, Марин Александров, Тодор Серафимовски, Горан Тасев, Војо Мирчовски</i>	635
SUPERGENE PROCESSES IN THE COPPER MINERALISATION AT THE KRALJIČIN ZDENAC ON THE MEDVEDNICA MT. <i>Ladislav A. Palinkaš, Danijela Šmajgl, Andreja Čobić, Vladimir Bermanec</i>	643
THE CRVEN DOL ARSENIC-THALIUM MINERALIZATION IN ALSAR DEPOST IN THE REPUBLIC OF MACEDONIA <i>Ivan Boev, Blazo Boev, Sonja Lepitkova</i>	649
PREBAIKAL FORMATION ON THE TERRITORY OF THE REPUBLIC OF MACEDONIA AS SIGNIFICANT BEARERS OF QUARTZ RAW MATERIALS <i>Krsto Blazev, Gorgi Dimov, Blagica Doneva, Marjan Delipetrov</i>	659
GENESIS OF OIL IN THE DEEPEST MIOCENE SOURCE ROCKS IN THE NORTH-WEST PART OF SAVA DEPRESSION <i>Snježana Blažeković Smojić, Vesna Hrženjak, Darko Tomašić, Tamara Troskot-Čorbić, Marina Mužina</i>	665
КВАЛИТАТИВНИ КАРАКТЕРИСТКИ НА АМФИБОЛСКИТЕ ШКРИЛЦИ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ “ПОЧИВАЛО“ ИСТОЧНА МАКЕДОНИЈА КАКО ОСНОВА ЗА НИВНА УПОТРЕБА КАКО АРХИТЕКТОНСКО – ГРАДЕЖЕН КАМЕН <i>Орце Спасовски, Даниел Спасовски</i>	675
DIMENSIONAL STONE DEPOSITS IN WESTERN MACEDONIA <i>Ljupche Kulakov</i>	681
МОЖНОСТИ ЗА КОРИСТЕЊЕ НА ОНИКСОТ И ТРАВЕРТИНОТ ОД ЛОКАЛИТЕТОТ ДЕКОВА ДАБИЦА КАКО АРХИТЕКТОНСКИ КАМЕН <i>Орце Спасовски, Даниел Спасовски</i>	689

ТЕКТОНСКАТА ПОВРЗАНОСТ НА РАСЕДНАТА ЗОНА ЖИВОЈНО -БРОД ГНЕОТИНО- СУВОДОЛ <i>Љупчо Петрески, Марија Манева, Анита Мартиновиќ</i>	.....	695
ГЕОЛОШКИ РЕЗЕРВИ НА ЈАГЛЕН ВО ПЕ “РУДНИЦИ”- РЕК БИТОЛА <i>Љупчо Петрески, Елизабета Митревска, Марија Манева</i>	.....	701
ЕНЕРГЕТСКА ПОТЕНЦИЈАЛНОСТ НА БИТОЛСКИОТ ДЕЛ ОД ПЕЛАГОНИСКАТА КОТЛИНА НА ПРОСТОРОТ ПОМЕЃУ СЕЛАТА ЛОЗНАНИ И КАНАТЛАРЦИ НА СЕВЕР И ОРИЗАРИ И НОВАЦИ НА ЈУГ <i>Никола Богатиновски, Стојанче Николов, Петре Пасков</i>	.....	709
MINING / MINERAL SUPPORT SERVICES PROJECT <i>Duška Rokavec, Tina Benda</i>	.....	719

NEW INVESTIGATIONS ON DUNJE PEGMATITE, MACEDONIA II: RELATION TO HOST METAMORPHIC ROCKS AND ADJACENT GRANITE INTRUSIONS

¹Nenad Tomašić, ¹Andrea Čobić, ²Blažo Boev, ²Ivan Boev, ¹Vladimir Bermanec

¹University of Zagreb, Faculty of Science, Department of Geology, Division of Mineralogy and Petrology,
Horvatovac 95, HR-10 000 Zagreb, Croatia

²University "Goce Delčev"- Štip, Faculty of Natural and Technical Sciences, Blvd.Krste Misirkov, 10-A,
P.O.Box 210. 2000 Štip Republic of Macedonia

Abstract

The mineral assemblage from Dunje pegmatite south of Prilep, Macedonia, contains euhedral crystals of epidote but a significant occurrence of epidote group minerals is also observed in the neighboring granite intrusions and in the Precambrian metamorphic host rock suite. Epidote group minerals in the adjacent granite intrusions show some textural features that could be connected with magmatic origin of the mineral suggesting a deep intrusion. A detailed characterization of chemical footprint in epidote groupe minerals from both magmatic and metamorphic rock suite is to be determined in order to establish a possible mutual genetic relationship.

Key words: pegmatite, epidote group minerals, Dunje, Republic of Macedonia

GEOLOGICAL BACKGROUND

Outcrops of pegmatite veins are widespread in the area around Dunje village, with some localities being very popular with mineral collectors. Especially, euhedral epidote, titanite, and large albite crystals as well as zeolite are notable findings at the locality.

The Dunje area belongs to the Pelagonian Massif, which mostly comprises the Precambrian gneisses, schists and granitic intrusions covered by thick dolomitic and calcitic marbles, especially along its eastern boundary to Vardar Zone (Dumurdžanov et al., 1976).

The studied pegmatite body is located 3 km SSW of Dunje village. The pegmatite veinlets vary from a few centimeters to a few decimeters in width, and are intruded along heavily foliated Precambrian gneisses, which are sometimes accompanied by amphibolites. General foliation inclination in gneiss and amphibolite as measured in the field is ENE dipping on average at 30°. This coincides with the orientation of Veprčani monocline (Dumurdžanov et al., 1976; Arsovski, 1997; Temovski, 2016). Granitic rocks, which also intrude the Precambrian metamorphic suite, outcrop roughly 100 m out of the pegmatite location in NNE direction displaying typical granite (exfoliation) jointing.

THIN SECTION STUDY

The host gneiss in the top contact to the pegmatite body is coarsely foliated and composed of epidote-clinozoisite, amphibole (actinolite?), quartz, plagioclase, titanite and rare but large opaque minerals (Fig. 1.). Occasionally, gneiss is accompanied by epidote schist (Fig. 2.) in the contact zone to the pegmatite. It consists of epidote, quartz, plagioclase, amphibole (actinolite?), titanite, and clinozoisite.

Amphibolite, found roughly 100 m NW from the pegmatite body is granolepidonematoblastic with amphibole (actinolite?), quartz, clinozoisite and titanite as main constituents.

The adjacent granite is composed of quartz, orthoclase (sometimes with perthitic lamellae), biotite, tiny needle-like, elongated or irregular grains of clinozoisite-epidote (Fig. 1.), titanite, and sparse garnet. Quartz fills up interstitial domains producing larger, frequently ball-shaped forms containing exclusively equigranular quartz grains, and thus it almost never interchanges with other minerals.

DISCUSSION

Field and thin section investigation of Dunje rock suite around the pegmatite indicates a genetic relationship between granite intrusions and pegmatite veins. Especially interesting are the findings of epidote group minerals with changing chemistry and mutual phase relations. The epidote-clinozoisite occurrence in both pegmatite and adjacent granite bodies indicates similar yet changing environment conditions. As of wide presence of epidote-clinozoisite in host metamorphic rocks of the area, the minerals are quite unspecific from petrogenetic point of view, due to a wide temperature and especially pressure stability fields, thus requiring more detailed chemical characterization of the samples (Franz & Liebscher, 2004).

For a formation of epidote-clinozoisite minerals an enrichment in Ca and Al is required, which is frequently obtained by

dissolution of plagioclase (inclusions in a plagioclase) or alternatively by a mass transport. Metasomatism could be responsible for the latter, since it could have enabled the crystallization of euhedral epidote crystals in the pegmatite veins, probably with fluids being more enriched in Ca, Al, Fe and dissolved SiO_2 in final stages of granite intrusion in the metamorphic host rocks. In the neighboring granite, the epidote textural properties indicate its magmatic origin – it is frequently embayed in contact with feldspar/quartz matrix indicating its instability at final stage of crystallization. Besides, biotite and plagioclase seem to be rather well preserved, indicating absence of a significant hydrothermal overprint and subsolidus formation of epidote group minerals. The existence of magmatic epidote minerals could imply a deep intrusion. (Schmidt & Poli, 2004).

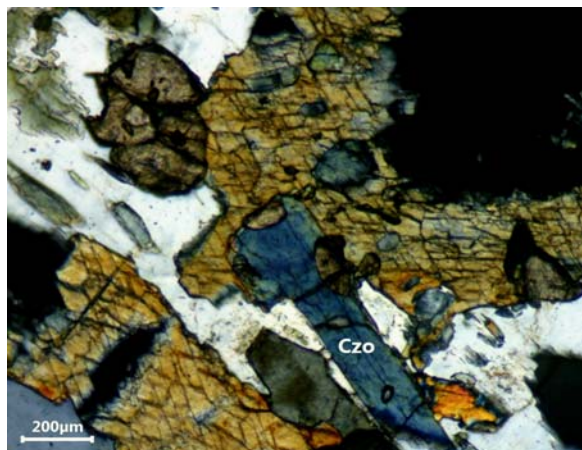
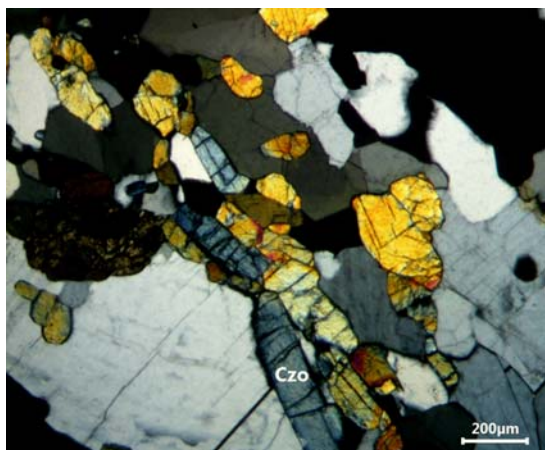


Fig. 1 Metamorphic host rock suite: gneiss (left) and amphibolite (right), both comprising clearly visible clinozoisite grains

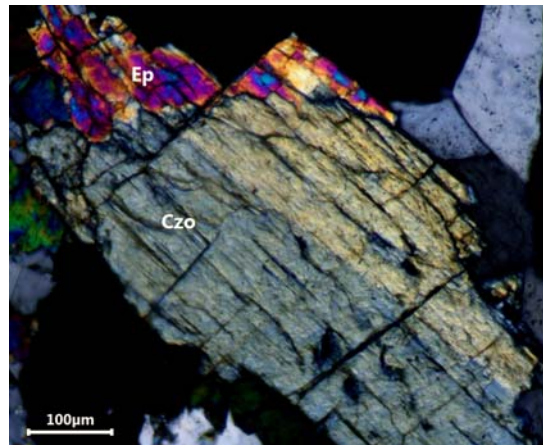
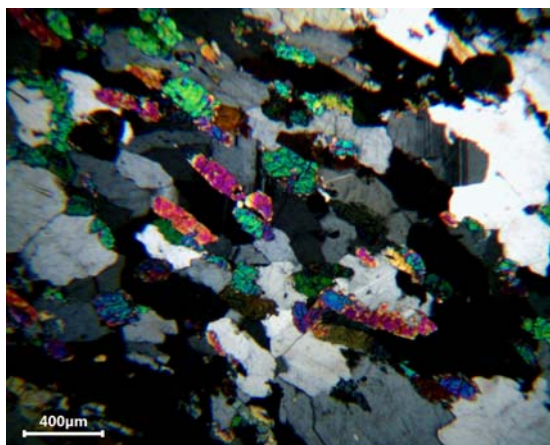


Fig. 2 General appearance of epidote schist in a close contact to the pegmatite body (left); a clinozoisite-epidote grain clearly showing heterogeneous chemical composition (right)

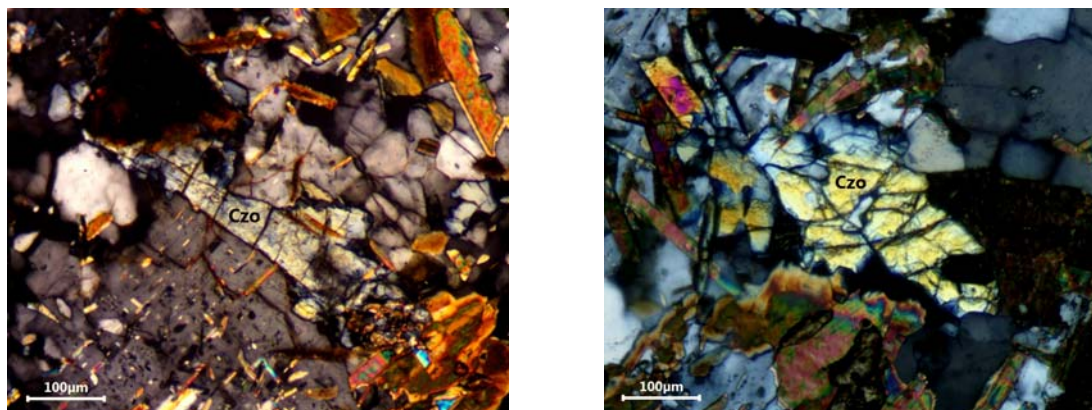


Fig. 3 Occurrence of clinozoisite in granite from Dunje area

PRECONCLUSIONS

Field relations and thin section analysis of both the Precambrian metamorphic host rock suite and the intruded granitic rocks and pegmatite veins indicate a significant occurrence of epidote group minerals, with final occurrence of euhedral crystals in the pegmatite vein near Dunje village. Due to a complex relationship between epidote group

minerals as a response to environmental conditions (p , T , f_{O_2}) a detailed chemical characterization of the minerals is needed to give a more comprehensive interpretation of their genetic relationship.

REFERENCES

- Arsovski M. (1997) Tektonika na Makedonija, Rudarsko-geološki fakultet, Štip, p. 360
- Dumurdžanov, N., Hristov, S., Pavlovski, B., & Ivanova, V. (1976). Explanatory notes for the general geological map of Vitolište and Kajmakčalan (1:100 000) Beograd: Federal Geological Survey, 1–61
- Franz, G. & Liebscher, A. (2004): Physical and Chemical Properties of the Epidote Minerals – An Introduction –, In: Epidotes (eds. A. Liebscher & G. Franz), Reviews in Mineralogy and Geochemistry, 56, 1-82
- Liou, J. G. (1993): Stability of natural epidotes, Abhandlungen der Geologischen Bundesanstalt, 49, 7-16
- Schmidt, M. W. & Poli, S. (2004): Magmatic Epidote, In: Epidotes (eds. A. Liebscher & G. Franz), Reviews in Mineralogy and Geochemistry, 56, 399-430
- Temovski, M. (2016): Evolution of Karst in Lower Part of Crna Reka River Basin, Springer, p. 265

